

FINGERPRINT MATCHING DEVICE

Patent Number: JP2001266133
Publication date: 2001-09-28
Inventor(s): NAKAJIMA HIROSHI; KOBAYASHI KOJI; YAMAMOTO TOSHIO; OKABE MOTOYASU
Applicant(s): YAMATAKE CORP
Requested Patent: ■ JP2001266133
Application Number: JP20000073501 20000316
Priority Number(s):
IPC Classification: G06T1/00; A61B5/117
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To intuitively and instantaneously understand the state of a finger placed on a fingerprint input part.

SOLUTION: A two-dimensional pattern P is displayed on a display part 10-2. The size of the two-dimensional pattern P shows the area of an input fingerprint picture and inner concentration shows the gradation degree of the input fingerprint picture and a position shows the position of the input fingerprint picture. The three stages of a 'size P', a 'size 2' and a 'size 3' are prepared for the sizes of the two-dimensional pattern P, the three stages of a 'pattern 1 (1/10 density)', a 'pattern 2 (1/2 density)' and a 'pattern 3 (density)' for concentration and the nine stages of a 'position P' to a 'position 9' for positions. The size, inner concentration and the position of the two-dimensional pattern P are decided by calculating the area, gray level and centroid of the input fingerprint picture.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-266133

(P2001-266133A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 6 T 1/00	4 0 0	G 0 6 T 1/00	4 0 0 G 4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/117		A 6 1 B 5/10	3 2 2 5 B 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-73501(P2000-73501)

(22) 出願日 平成12年3月16日 (2000.3.16)

(71) 出願人 000006668

株式会社山武

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号

(72) 発明者 中島 寛

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株式会

社山武内

(72) 発明者 小林 孝次

東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株式会

社山武内

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

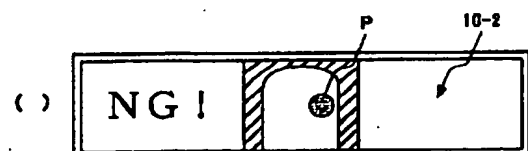
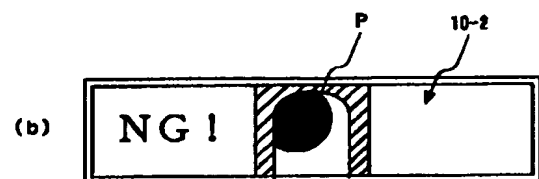
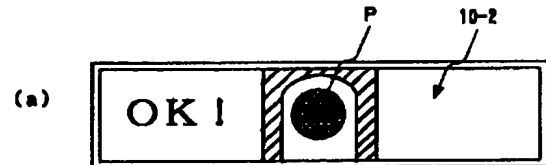
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 指紋照合装置

(57) 【要約】

【課題】 指紋入力部に置かれた指の状態を直感的に瞬時に理解できるようにする。

【解決手段】 表示部10-2に2次元パターンPを表示する。この2次元パターンPは、その大きさが入力指紋画像の面積を示し、内部の濃度が入力指紋画像の濃淡度を示し、位置が入力指紋画像の位置を示す。2次元パターンPの大きさは「大きさ1」、「大きさ2」、「大きさ3」の3段階、濃度は「パターン1 (1/10密度)」、「パターン2 (1/2密度)」、「パターン3 (密度1)」の3段階、位置は「位置1」～「位置9」の9段階用意されている。2次元パターンPの大きさ、内部の濃度、位置は入力指紋画像の面積、濃淡度、重心を算出して決める。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 指紋入力部と、この指紋入力部に置かれた指の指紋データを取り込む指紋データ取込手段と、取り込まれた指紋データと登録されている指紋データとを照合する照合手段と、指紋の状態を表示する表示手段とを備えた指紋照合装置において、
前記指紋データ取込手段は、指紋の面積を算出すると共に、
前記表示手段は、前記面積に基づいて適否を識別可能に大きさが段階的に変化する2次元パターンを表示することを特徴とする指紋照合装置。

【請求項2】 指紋入力部と、この指紋入力部に置かれた指の指紋データを取り込む指紋データ取込手段と、取り込まれた指紋データと登録されている指紋データとを照合する照合手段と、指紋の状態を表示する表示手段とを備えた指紋照合装置において、
前記指紋データ取込手段は、指紋の濃淡度を算出すると共に、
前記表示手段は、前記濃淡度に基づいて適否を識別可能に濃度が段階的に変化する2次元パターンを表示することを特徴とする指紋照合装置。

【請求項3】 指紋入力部と、この指紋入力部に置かれた指の指紋データを取り込む指紋データ取込手段と、取り込まれた指紋データと登録されている指紋データとを照合する照合手段と、指紋の状態を表示する表示手段とを備えた指紋照合装置において、
前記指紋データ取込手段は、指紋の位置を算出すると共に、
前記表示手段は、前記位置に基づいて適否を識別可能に位置が段階的に変化する2次元パターンを表示することを特徴とする指紋照合装置。

【請求項4】 指紋入力部と、この指紋入力部に置かれた指の指紋データを取り込む指紋データ取込手段と、取り込まれた指紋データと登録されている指紋データとを照合する照合手段と、指紋の状態を表示する表示手段とを備えた指紋照合装置において、
前記指紋データ取込手段は、指紋の面積・濃淡度・位置のうち少なくとも2つを算出すると共に、
前記表示手段は、算出した評価パラメータに基づいて適否を識別可能に大きさ・濃度・位置のうち少なくとも対応する2つの表示要素が段階的に変化する2次元パターンを表示することを特徴とする指紋照合装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、指紋入力部に置かれた指の指紋データを取り込み、取り込んだ指紋データと登録されている指紋データとを照合する指紋照合装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンピュータ室や重要機械室への

入退室管理、コンピュータ端末や銀行の金融端末へのアクセス管理、マンションの出入管理などの個人認識を必要とする分野において、これまでの暗証番号やIDカードに代わって、指紋照合装置が採用されつつある。

【0003】この指紋照合装置は、光学式や静電容量式の指紋入力部を備え、指紋入力部に置かれた指の指紋データを取り込み、取り込んだ指紋データと登録されている指紋データとを照合する。光学式の指紋入力部はプリズムやCCDを構成要素とする。静電容量式の指紋入力部については例えば特開平11-19070号公報などに示されている。

【0004】光学式の指紋入力部を例にとると、利用者は、指紋入力部のプリズム面に指を置く。すると、この指の紋様がCCD上に写り、指紋画像として取り込まれる。指紋照合装置には前もって本人の指紋画像が登録されている。すなわち、照合時と同様、指紋入力部のプリズム面に指を置き、このときCCD上に写る指紋画像を読み込ませ、この読み込ませた指紋画像のうち良質のものを登録指紋画像として記憶させている。他の人の指紋画像も登録指紋画像として記憶されている。指紋照合装置は、記憶されている登録指紋画像と取り込んだ指紋画像とを照合し、ドアを解錠するなどの処理を行う。

【0005】登録時や照合時に取り込ませる指紋画像は、指紋入力部のプリズム面に置かれた指の状態がディスプレイに表示されるので、この状態を見て利用者が決定することができる。例えば、ディスプレイには、図9に示すように、「小さい」とか「うすい」とかのメッセージが文字表示される。また、図10に示すように、入力された指紋画像の濃淡度や面積がリアルタイムにバーグラフ表示される。また、図11に示すように、入力された指紋画像の輪郭が表示される（特開平7-146942号公報参照）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図9のようなメッセージ表示の場合、コンピュータによる判断結果は分かるが、利用者の頭の中で「小さい」とか「うすい」とかのメッセージを組み合わせるイメージしなければならず（左脳を使う）、直感的（右脳を使う）にどのような状態であるのか瞬時には分からない。

【0007】また、図10のようなバーグラフ表示（1次元パターン）の場合、バーグラフだけではそれが何を表示しているのか分からず、注釈をつける必要がある。また、利用者の頭の中で「濃淡度」や「面積」などのバーグラフの表示内容を組み合わせるイメージしなければならず、直感的にどのような状態であるのか瞬時には分からない。

【0008】また、図11のような輪郭の表示の場合（連続的な表示の場合）、コンピュータの判断情報（うすい、小さい、位置ずれなど）が含まれていないので、それを見ても適性なのか不適性なのかが分からない。な

お、照合時に入力画像と登録画像とを並べて表示するようにすれば、使用者が両者を比較することにより大小の判断をすることはある程度可能であるが、コンピュータの判断情報が含まれていないことに変わりはない。また、登録時には比較相手が無いので大小の判断はできない。

【0009】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、指紋入力部に置かれた指の状態（適否をコンピュータが判断した状態）を直感的に瞬時に理解することの可能な指紋照合装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、請求項1に係る発明（第1発明）は、指紋入力部におかれた指の指紋データを取り込み、この指紋データから算出した指紋の面積に基づいて2次元パターンの大きさを段階的に変化させ、適否を識別可能に表示するようにしたものである。請求項2に係る発明（第2発明）は、指紋入力部におかれた指の指紋データを取り込み、この指紋データから算出した指紋の濃淡度に基づいて2次元パターンの濃度を段階的に変化させ、適否を識別可能に表示するようにしたものである。

【0011】請求項3に係る発明（第3発明）は、指紋入力部におかれた指の指紋データを取り込み、この指紋データから算出した指紋の位置に基づいて2次元パターンの位置を段階的に変化させ、適否を識別可能に表示するようにしたものである。請求項4に係る発明（第4発明）は、指紋入力部におかれた指の指紋データを取り込み、この指紋データから算出した指紋の面積・濃淡度・位置のうち少なくとも2つ（評価パラメータ）に基づいて2次元パターンの大きさ・濃度・位置のうち少なくとも2つの表示要素を段階的に変化させ、適否を識別可能に表示するようにしたものである。

【0012】第1発明によれば、2次元パターンの大きさによって、指紋入力部に置かれている指の状態（＝面積についての適否をコンピュータが判断した結果）を直感的に瞬時に理解することができる。第2発明によれば、2次元パターンの濃度によって、指紋入力部に置かれている指の状態（＝濃淡度についての適否をコンピュータが判断した結果）を直感的に瞬時に理解することができる。第3発明によれば、2次元パターンの位置によって、指紋入力部に置かれている指の状態（＝位置についての適否をコンピュータが判断した結果）を直感的に瞬時に理解することができる。第4発明によれば、2次元パターンの複数の表示要素によって、指紋入力部に置かれている指の状態（＝複数の評価パラメータについての適否をコンピュータが判断した結果）を直感的に瞬時に理解することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態に基づ

き詳細に説明する。図2はこの発明の一実施の形態を示す指紋照合装置のブロック図である。同図において、10は操作部、20はコントロール部であり、操作部10には番号入力部（テンキー）10-1、表示部（液晶ディスプレイ）10-2と共に指紋入力部10-3が設けられている。指紋入力部10-3はプリズムやCCDを構成要素とする。

【0014】コントロール部20は、CPUを有してなる制御部20-1と、プログラム記憶部（ROM）20-2と、作業用一時記憶部（RAM）20-3と、登録指紋画像記憶部（フラッシュメモリ）20-4と、出力部20-5と、画像処理・照合部（ASIC）20-6と、画像一時記憶部（フレームメモリ）20-7とを備えており、プログラム記憶部20-1には登録プログラムと照合プログラムが格納されている。なお、請求範囲中の指紋データ取込手段とは、主に画像処理・照合部20-6と画像一時記憶部20-7に対応するものである。

【0015】図7にこの指紋照合装置の斜視図を示す。指紋入力部10-3は指を案内するためのガイド10-31を有している。このガイド10-31の奥にプリズム面10-32がのぞいている。なお、番号入力部10-1はカバー10-4で隠されており、キー入力が必要な時にカバー10-4を開く。また、指紋入力部10-3の下方に、エンターキー10-33が設けられている。

【0016】〔指紋の登録〕この指紋照合装置において利用者の指紋は次のようにして登録する。運用する前に、利用者は、エンターキー10-33を押したうえ（図3に示すステップ301）、指紋入力部10-3のプリズム面10-32の上に指を置く。プリズム面10-32に置かれた指紋の紋様はCCD（図示せず）上に写り、画像処理・照合部20-6へ送られ、入力指紋画像としてフレームメモリ20-7に格納される。この入力指紋画像のフレームメモリ20-7への格納は制御部20-1の指令によりサイクリックに行われる。

【0017】制御部20-1は、フレームメモリ20-7に格納されている入力指紋画像について、その照度 S 、濃淡度 N 、面積 M および重心 J を算出する（ステップ302）。プリズム面10-32に指を置く動作を細かく見ると、プリズム面10-32に指を軽くおいてから指圧を高めるので、指とプリズム面10-32との接触面積および接触圧は時間が経過するにつれて大きくなる。このため、入力指紋画像の照度 S 、濃淡度 N 、面積 M は、図4（a）、（b）、（c）に示すような曲線を描く。なお、濃淡度 N は、 S/M 又は、エリア（中心付近の狭いエリアでだいたいどんな置き方をしても指が置かれるであろうエリア）照度で求められる。

【0018】制御部20-1は、算出した照度 S と予め定められている第1の照度閾値 S_{th1} とを比較し（ス

テップ303)、照度Sが照度閾値 S_{th1} 以上となれば(ステップ303のYES)、そのときの入力指紋画像の濃淡度Nと予め定められている第1の濃淡度閾値 N_1 とを比較する(ステップ304)。

【0019】濃淡度Nが濃淡度閾値 N_1 よりも小さければ(ステップ304のYES)、密度 $1/10$ (濃度10%)の「パターン1」を選択する(ステップ305)。濃淡度Nが濃淡度閾値 N_1 以上であれば(ステップ304のNO)、ステップ306へ進み、第2の濃淡度閾値 N_2 ($N_2 > N_1$)と比較する。濃淡度Nが濃淡度閾値 N_2 よりも小さければ(ステップ306のYES)、密度 $1/2$ (濃度50%)の「パターン2」を選択する(ステップ307)。濃淡度Nが濃淡度閾値 N_2 以上であれば(ステップ306のNO)、ステップ308へ進み、密度1(濃度100%)の「パターン3」を選択する。

【0020】次に、制御部20-1は、そのときの入力指紋画像の面積Mと予め定められている第1の面積閾値 M_1 とを比較する(ステップ309)。面積Mが面積閾値 M_1 よりも小さければ(ステップ309のYES)、「大きさ1」を選択する(ステップ310)。面積Mが面積閾値 M_1 以上であれば(ステップ309のNO)、ステップ311へ進み、第2の面積閾値 M_2 ($M_2 > M_1$)と比較する。面積Mが面積閾値 M_2 よりも小さければ(ステップ311のYES)、「大きさ1」よりも大きい「大きさ2」を選択する(ステップ312)。面積Mが面積閾値 M_2 以上であれば、ステップ313へ進み、「大きさ2」よりも大きい「大きさ3」を選択する。

【0021】さらに、制御部20-1は、CCD上の指紋の写る領域を9分割して領域J1~J9を定め(図5(a)参照)、そのときの入力指紋画像の重心Jが領域J1~J9のどの領域に位置しているかを判断し、領域J1に位置していた場合には「位置1」を選択し(図5(b)参照)、領域J2に位置していた場合には「位置2」を選択し、・・・領域J9に位置していた場合には「位置9」を選択する(ステップ314)。

【0022】そして、制御部20-1は、ステップ305、307、308で選択したパターン、ステップ310、312、313で選択した大きさ、ステップ314で選択した位置に基づいて、表示部10-2にその外郭が円形の2次元パターンPを表示する(図7:ステップ315)。この2次元パターンPは、ステップ316でのNOに応じてステップ302以降が繰り返されることにより、アニメーションのように変化する。

【0023】入力指紋画像の照度Sが大きくなり、予め定められている第2の照度閾値 S_{th2} ($S_{th2} > S_{th1}$)を越えると(ステップ316のYES)、登録処理が行われる(ステップ317)。この登録処理ではそのときの入力指紋画像の登録指紋画像としての適性度

を診断する。適性であれば、ステップ318のYESに応じてステップ319へ進み、「OK」表示を行うと共に登録指紋画像として取り込み、フラッシュメモリ20-4に格納する。不適性であれば、ステップ320へ進み、「NG」表示を行いリトライを要求する。

【0024】ステップ307で「パターン2」が選択され、ステップ312で「大きさ2」が選択され、ステップ314で「位置5」が選択された場合の2次元パターンPの表示例を図1(a)に示す。この場合、2次元パターンPの大きさがステップ312で選択された「大きさ2」とされ、2次元パターンPの内部の濃度がステップ307で選択された「パターン2」とされ、2次元パターンPの位置がステップ314で選択された「位置5」とされる。この2次元パターンPにより、このときの入力指紋画像の濃淡度、面積、位置ともに適性であることを、直感的に瞬時に理解することができる。この場合、ステップ317での診断は適性とされ、ステップ319において「OK」表示が行われると共に登録指紋画像としてフラッシュメモリ20-4に格納される。

【0025】これに対し、例えば、ステップ308で「パターン3」が選択され、ステップ313で「大きさ3」が選択され、ステップ314で「位置1」が選択された場合、2次元パターンPは図1(b)に示すように「濃い、大きい、左上より」となる。この2次元パターンPにより、このときの入力指紋画像の濃淡度、面積、位置ともに不適性であることを、その理由も含めて直感的に瞬時に理解することができる。すなわち、プリズム面10-32に置かれた指の接触面積が大きく、接触圧が強く、位置が左上にずれていることを瞬時に理解することができる。この場合、ステップ317での診断は不適性とされ、ステップ320において「NG」表示が行われる。利用者は、2次元パターンPより直感的に理解した不適性の理由を解消するように、プリズム面10-32への指の置き方を工夫してリトライする。

【0026】また、例えば、ステップ305で「パターン1」が選択され、ステップ310で「大きさ1」が選択され、ステップ314で「位置6」が選択された場合、2次元パターンPは図6(c)に示すように「うすい、小さい、右より」となる。この2次元パターンPにより、このときの入力指紋画像の濃淡度、面積、位置ともに不適性であることを、その理由も含めて直感的に瞬時に理解することができる。すなわち、プリズム面10-32に置かれた指の接触面積が小さく、接触圧が弱く、位置が右にずれていることを瞬時に理解することができる。この場合、ステップ317での診断は不適性とされ、ステップ320において「NG」表示が行われる。利用者は、2次元パターンPより直感的に理解した不適性の理由を解消するように、プリズム面10-32への指の置き方を工夫して(指に息を吹きかけて、真ん中にもう少し強く指を置く)、リトライする。

【0027】〔指紋の照合〕この指紋照合装置において利用者の指紋の照合は次のようにして行われる。運用中、利用者は、エンターキー10-33を押したうえ（図6に示すステップ601）、指紋入力部10-3のプリズム面10-32の上に指を置く。以下、ステップ602～ステップ616までの動作は、図3に示した登録時のステップ302～316までの動作と同じであるので、その説明は省略する。

【0028】入力指紋画像の照度 S が大きくなり、照度閾値 S_{th2} を越えると（ステップ616のYES）、制御部20-1の指令により、そのときの入力指紋画像を取り込み、画像処理・照合部10-20-6が照合処理を行う（ステップ617）。この照合処理では、フラッシュメモリ20-4に格納されている登録指紋画像を読み出し、この登録指紋画像と取り込んだ入力指紋指紋画像とを照合する。

【0029】照合の結果、一致していると判断されれば、ステップ618のYESに応じてステップ619へ進み、出力部20-5より解錠許可信号を出力する。照合の結果、不一致と判断されれば、ステップ620へ進み、「NG」表示を行いリトライを要求する。リトライする場合、表示部10-2に表示される2次元パターン P を参照とし、この2次元パターン P より直感的に理解した不適性の理由を解消するように、プリズム面10-32への指の置き方を工夫する。

【0030】なお、上述した実施の形態では、指紋入力部10-3を光学式としたが、静電容量式など他のタイプとしてもよい。また、表示する2次元パターン P の形状は円に限られるものではなく、指の形などとしてもよい。また、2次元パターン P は必ずしも閉じた領域によって表現されるものでなくてもよく、その外郭が一部とぎれたような形であってよい。また、上述した実施の形態では、一体的に設けた表示部10-2に2次元パターン P を表示するようにしたが、パソコンなどの画面上（CRTや液晶）に2次元パターン P を表示させるようにしてもよい。図8にパソコンの画面上での表示例を示す。本発明は、パソコンでも使えるが、特に小型の液晶画面などに向いている。また、上述した実施の形態では、2次元パターン P の大きさと内部の濃度と位置とにより入力指紋画像の適性・不適性を識別可能に段階的に表示するようにしたが、そのうち1つ又は2つを省略してもよいし、1つ又は2つを連続的に表示するようにしてもよい。

【0031】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明によれば、第1発明では、指紋入力部におかれた指の指紋データを取り込み、この指紋データから算出した指紋の面積に基づいて2次元パターンの大きさを段階的に変化させ、適否を識別可能に表示するようにしたので、2次元パターンの大きさによって、指紋入力部に置

かれている指の状態（＝面積についての適否をコンピュータが判断した結果）を直感的に瞬時に理解することができる。これにより、使用者は、不適性の理由を解消するために再入力時に指の置き方をどのように工夫すればよいかわ、瞬時に理解することができる。

【0032】第2発明では、指紋入力部におかれた指の指紋データを取り込み、この指紋データから算出した指紋の濃淡度に基づいて2次元パターンの濃度を段階的に変化させ、適否を識別可能に表示するようにしたので、2次元パターンの濃度によって、指紋入力部に置かれている指の状態（＝濃淡度についての適否をコンピュータが判断した結果）を直感的に瞬時に理解することができる。これにより、使用者は、不適性の理由を解消するために再入力時に指の置き方をどのように工夫すればよいかわ、瞬時に理解することができる。

【0033】第3発明では、指紋入力部におかれた指の指紋データを取り込み、この指紋データから算出した指紋の位置に基づいて2次元パターンの位置を段階的に変化させ、適否を識別可能に表示するようにしたので、2次元パターンの位置によって、指紋入力部に置かれている指の状態（＝位置についての適否をコンピュータが判断した結果）を直感的に瞬時に理解することができる。これにより、使用者は、不適性の理由を解消するために再入力時に指の置き方をどのように工夫すればよいかわ、瞬時に理解することができる。

【0034】第4発明では、指紋入力部におかれた指の指紋データを取り込み、この指紋データから算出した指紋の面積・濃淡度・位置のうち少なくとも2つ（評価パラメータ）に基づいて2次元パターンの大きさ・濃度・位置のうち少なくとも対応する2つの表示要素を段階的に変化させ、適否を識別可能に表示するようにしたので、2次元パターンの複数の表示要素によって、指紋入力部に置かれている指の状態（＝複数の評価パラメータについての適否をコンピュータが判断した結果）を直感的に瞬時に理解することができる。これにより、使用者は、不適性の理由を解消するために再入力時に指の置き方をどのように工夫すればよいかわ、瞬時に理解することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る2次元パターンの表示例を示す図である。

【図2】 本発明の一実施の形態を示す指紋照合装置のブロック図である。

【図3】 この指紋照合装置の指紋登録時の動作を示すフローチャートである。

【図4】 指をプリズム面に置いてからの入力指紋画像の照度 S 、濃淡度 N 、面積 S の時間変化を示すグラフである。

【図5】 領域 $J1 \sim J9$ および「位置1」～「位置9」を示す図である。

【図6】 この指紋照合装置の指紋照合時の動作を示すフローチャートである。

【図7】 この指紋照合装置の斜視図である。

【図8】 パソコンの画面上での表示例を示す図である。

【図9】 従来のメッセージによる表示例を示す図である。

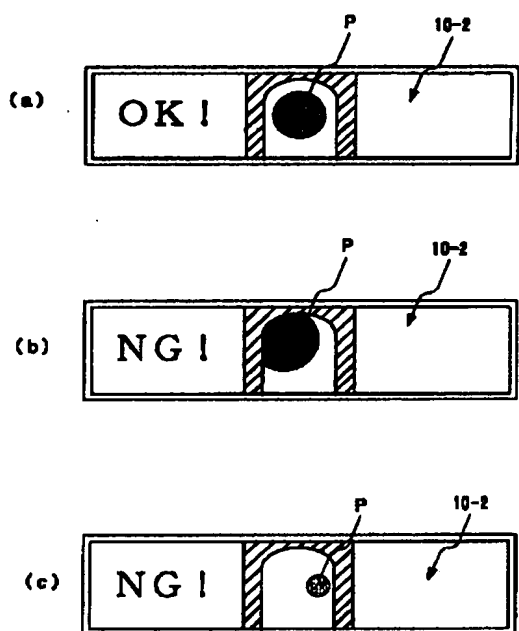
【図10】 従来のバーグラフによる表示例を示す図である。

【図11】 従来の輪郭パターンによる表示例を示す図である。

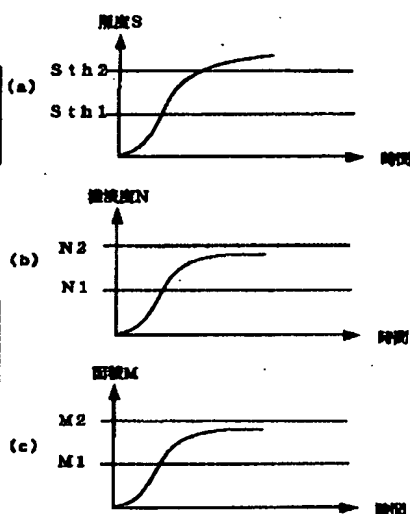
【符号の説明】

10…操作部、10-1…番号入力部、10-2…表示部、10-3…指紋入力部、10-31…ガイド、10-32…プリズム面、10-4…蓋、20…制御部、20-1…制御部、20-2…プログラム記憶部（ROM）、20-3…作業用一時記憶部（RAM）、20-4…登録指紋画像記憶部（フラッシュメモリ）、20-5…出力部、20-6…画像処理・照合部（ASIC）、20-7…画像一時記憶部（フレームメモリ）、P…2次元パターン。

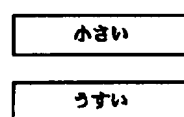
【図1】



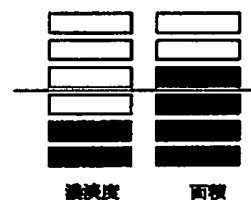
【図4】



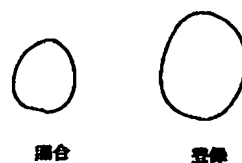
【図9】



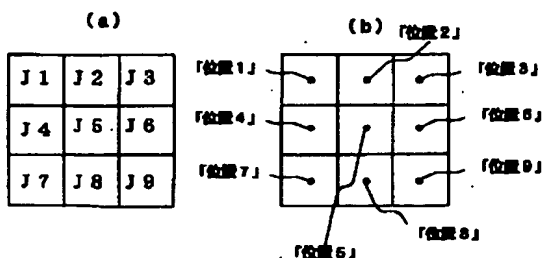
【図10】



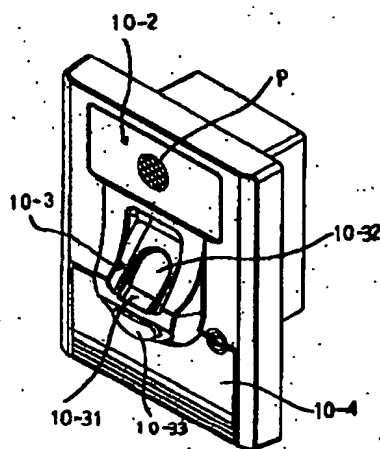
【図11】



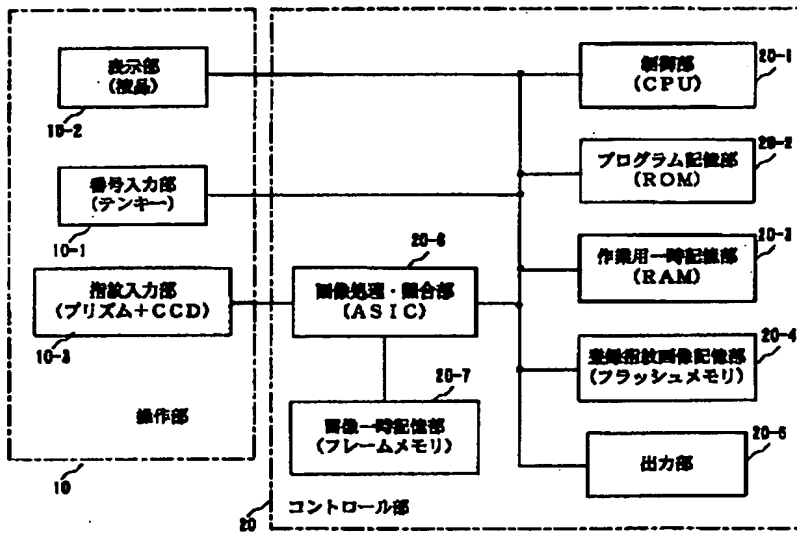
【図5】



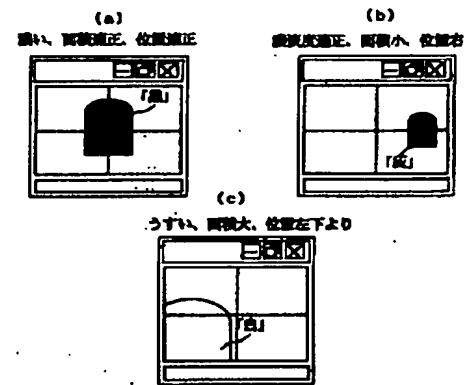
【図7】



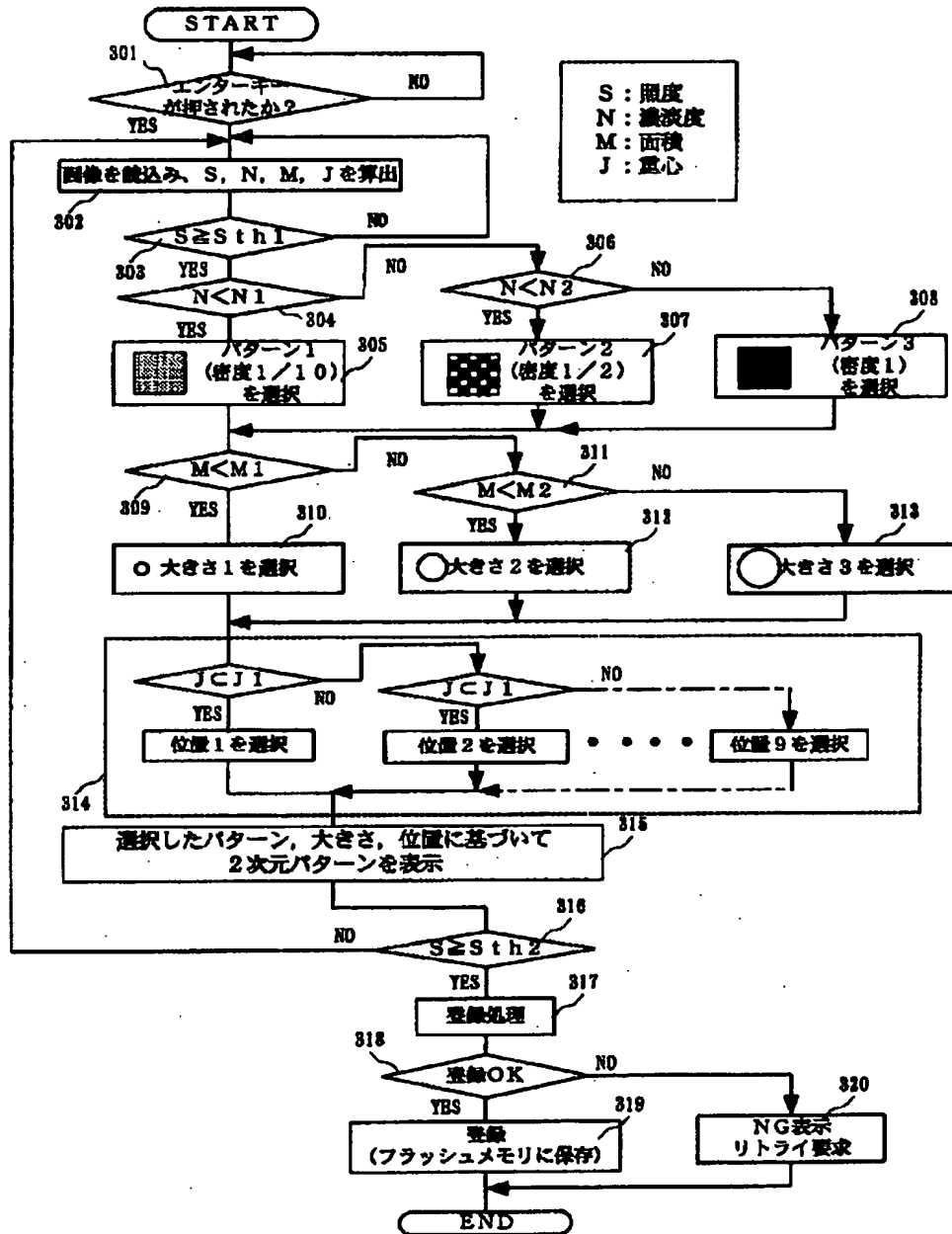
【図2】



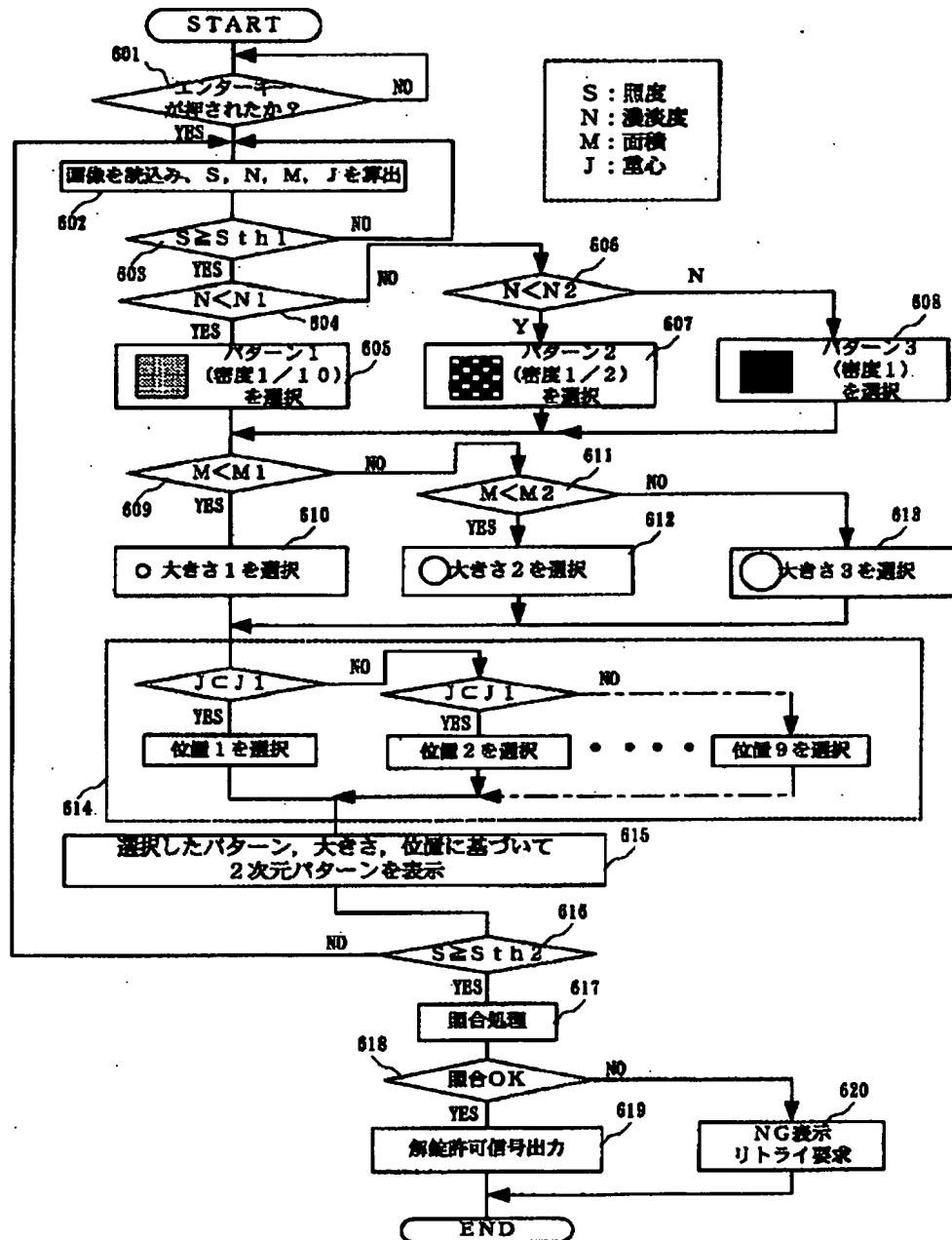
【図8】



【図3】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 利夫
 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株式会
 社山武内

(72)発明者 岡部 元保
 東京都渋谷区渋谷2丁目12番19号 株式会
 社山武内

Fターム(参考) 4C038 FF01 FF05 FG01
 5B047 AA25